



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 781**

51 Int. Cl.:
B63B 22/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07787586 .2**

96 Fecha de presentación : **16.07.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2173612**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2010**

54 Título: **Ensamblaje de torrecilla y boya desmontable.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.06.2011

73 Titular/es: **Bluewater Energy Services B.V.**
Marsstraat 33
2132 HR Hoofddorp, NL

72 Inventor/es: **De Baan, Jacob**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Ensamblaje de torrecilla y boya desmontable.

[0001] La invención se refiere a un ensamblaje de torrecilla y boya desmontable, en el que la torrecilla en su extremo inferior y la boya en su extremo superior se proveen de medios de acoplamiento que encajan.

5 [0002] En la producción de petróleo marino, se utilizan las llamadas FPSO (Unidades flotantes de producción almacenamiento y descarga). Las FPSO son buques que están permanentemente o semi-permanentemente anclados en territorio marítimo para recibir fluidos de pozo a partir de depósito de petróleo, separando el petróleo del agua y del gas y almacenando el petróleo a bordo para después transferirlo a otro buque. Generalmente, las FPSO son ancladas con sistemas de amarre en un único punto del tipo de torrecilla externa o interna.

10 [0003] El documento WO 2007/045662, que se considera que es la técnica anterior más cercana, divulga dicho sistema del tipo de torrecilla interna.

[0004] En algunas áreas, las condiciones meteorológicas pueden deteriorar tanto, como por ejemplo debido a los huracanes, que es necesario permitir a las FPSO desconectarse de su sistema de anclaje y navegar temporalmente hacia aguas más seguras. Asimismo, en aguas plagadas de icebergs es a veces necesario desconectar las FPSO para
15 evitar daños en el buque.

[0005] En estos casos se utiliza un sistema de amarre de torrecilla desconectable, que puede ser del tipo interno o externo (en dicho caso la torrecilla se ajusta en los confines del casco del buque, en el otro caso la torrecilla se ajusta delante de la proa del buque), que comprende una boya desmontable, donde la torrecilla en su extremo inferior y la boya en su extremo superior son provistos de medios de acoplamiento que encajan.

20 [0006] En el diseño de una torrecilla desmontable es necesario llevar a cabo unos cuidados particulares en la interfaz entre en extremo inferior de la torrecilla y el extremo superior de la boya desmontable.

[0007] Idealmente esta interfaz es precargada para evitar que se cree un hueco entre la torrecilla y la boya bajo anclaje externo y en condiciones de carga de olas. Ya que generalmente la torrecilla y la boya son estructuras cilíndricas o cónicas con un diámetro grande, es también importante engranar estas estructuras de manera que ambas sean como
25 una única estructura cuando estén conectadas. Otro objetivo es conseguir un buen ajuste entre las estructuras en su interfaz, sin recurrir a tolerancias de maquinación estrechas y por lo tanto costosas.

[0008] Los ensamblajes según el nivel de la técnica proporcionan una boya con un extremo superior saliente cónico que tiene que ser recibido en un hueco inferior con forma correspondientemente cónica de la torrecilla. Estos ensamblajes conocidos sufren de los inconvenientes significativos que mientras que la interfaz cónica facilita la unión de las dos
30 estructuras, el hueco cónico debe ser fabricado de un material extremadamente pesado y robusto para resistir las cargas radiales que se dan cuando las dos partes están conectadas. Una precarga muy importante es necesaria para asegurar que la boya y la torrecilla no se separen bajo cargas externas debidas a los anclajes y a las olas. Si no se puede conseguir suficientemente dicha precarga, los medios de bloqueo que conectan la boya desmontable a la torrecilla, están sujetos a altas variaciones cíclicas de carga de estas cargas de olas y anclaje y por lo tanto pueden fallar prematuramente.
35

[0009] Los objetivos de esta invención se consiguen gracias a un ensamblaje de torrecilla y boya desmontable, donde la torrecilla en su extremo inferior y la boya en su extremo superior son provistos de medios de acoplamiento que encajan, caracterizados por que los medios de acoplamiento comprenden una proyección anular que sobresale desde una torrecilla y boya hacia la otra torrecilla y boya y un hueco con forma correspondientemente anular en la otra torrecilla y
40 boya para recibir la proyección anular, donde la proyección anular tiene una base que es más ancha que la parte superior de la misma, donde el hueco anular tiene una parte superior que es más ancha que la base del mismo.

[0010] Formas de realización preferidas del ensamblaje conforme a la presente invención están sujetas a las reivindicaciones dependientes.

[0011] La proyección anular y hueco anular son trabajados a máquina hasta una tolerancia tal que de manera que si son enganchados uno con la otra, bajo una fuerza de compresión axial, una de estas partes se deforme más que la otra en una dirección radial que manera que se acople con la otra parte de manera ajustada. Aplicando una precarga nominal a esta interfaz, ambas partes del ensamblaje ahora trabajarían como una única parte, sin que haya tendencia de las partes enganchadas a separarse.
45

[0012] Las tolerancias del trabajo a máquina se seleccionan de manera que el crecimiento del diámetro de la parte más débil, típicamente el extremo inferior de la estructura de torrecilla, bajo una fuerza de compresión, se limite a tal porcentaje de alargamiento tangencial que evite que la tensión producida del material (acero) sea utilizada en las partes. Una vez se alcanza este nivel de tensión, otro aumento de la fuerza compresiva meramente aumenta las tensiones locales en la sección radial de las partes y aumenta las tensiones de contacto entre estas partes. Este es un trayecto de carga muy rígido, con medios de bloqueo que conectan la boya desmontable a la torrecilla que forma parte de un trayecto de carga mucho menos rígido. Por lo tanto estos medios de bloqueo no están sujetos a ninguna carga cíclica significativa. Puesto que se consigue una tensión de contacto interno muy alta sobre las superficies que se estrechan de la proyección y hueco, estas partes pueden también actuar como un dispositivo de sellado contra el agua de mar para permitir que la torrecilla sea secada por bombeo después de una operación de conexión. Un elemento de sellado
50
55

adicional (p. Ej. Un caucho blando o anillo de acero suave) puede ser ajustado entre la proyección anular y el hueco anular.

[0013] La invención será dilucidada con referencia al dibujo, en el que:

5 La fig. 1 muestra esquemáticamente una FPSO típica con una torrecilla interna anclada en cierto modo al lecho marino conocido per se utilizando una boya desmontable;

La fig. 2 muestra esquemáticamente y a escala aumentado la interfaz entre una torrecilla y boya desmontable;
y

La fig. 3 muestra esquemáticamente una forma de realización con un elemento de sellado adicional.

10 [0014] En referencia a la figura 1, se muestra una FPSO 1 que, de una manera conocida per se, es provista de una torrecilla interna 2 que, en su extremo inferior, es conectada a una boya desmontable 3. La boya 3 es anclada al fondo del mar 4 mediante cables de anclaje 5, mientras que un cable de producción 6 es conectad entre una entrada al pozo 7 y la boya 3 (y se dirige además a través de la torrecilla hacia una instalación apropiada de a bordo, no mostrado).

15 [0015] En referencia a la figura 2, la interfaz entre el extremo inferior de la torrecilla 2 y el extremo superior de la boya desmontable 3 se ilustra esquemáticamente en una sección de cruce longitudinal y en una situación antes de ser ensamblada. Como se muestra, el extremo superior de la boya 3 es provista de una proyección anular 4 saliente a partir de la boya, mientras que el extremo inferior de la torrecilla es provisto de un hueco con forma correspondientemente anular 5 para recibir la proyección anular 4. La proyección anular tiene una base 6 que es mas amplia que una parte superior 7 de la misma, donde el hueco anular tiene una parte superior (boca) 8 que es más amplia que la base 9 del mismo. Específicamente, en la forma de realización ilustrada, la sección transversal de la proyección anular y del hueco anular tiene forma trapezoidal. Como resultado el ensamblaje de estas partes (es decir, colocar la proyección anular 4 en el hueco anular 5) es muy fácil y conduce a un trayecto de carga optimizada entre la torrecilla 2 y boya 3.

20 [0016] Es también posible que la proyección anular sea parte de la torrecilla y que el hueco anular sea provisto en la boya. Además es concebible proporcionar más de una proyección anular con hueco correspondiente anular; en tal caso sería posible que tanto la torrecilla como la boya comprendieran al menos una proyección anular y al menos un hueco anular.

[0017] Se toma nota de que la disposición de una proyección anular y hueco anular no impiden que, conforme al estado de la técnica, el extremo inferior de la torrecilla 2 y extremo superior de la boya tengan formas correspondientes de embudo (como indicado esquemáticamente en la figura 2 con líneas punteadas).

30 [0018] Finalmente la figura 3 representa a gran escala un elemento de sellado 10 interposicionado entre una proyección anular 4 y un hueco anular 5. Específicamente el elemento de sellado 10 es provisto entre la parte superior 7 de la proyección anular 4 y la base 9 del hueco anular 5. Preferiblemente el elemento de sellado es fijado a la base 9 del hueco anular. El elemento de sello puede comprender un caucho blando o anillo de acero suave.

[0019] La invención no se limita a las formas de realización descritas anteriormente, que pueden ser variadas ampliamente dentro del ámbito de la invención tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

35

REIVINDICACIONES

1. Ensamblaje de torrecilla (2) y boya desmontable (3), en el que la torrecilla en su extremo inferior y la boya en su extremo superior son provistos de medios de acoplamiento que encajan, **caracterizado por el hecho de que** los medios de acoplamiento comprenden una proyección anular (4) que sobresale desde una torrecilla y la boya hacia la otra torrecilla y boya y un hueco con forma correspondientemente anular (5) en la otra torrecilla y boya para la recepción de la proyección anular (4), donde la proyección anular tiene una base (6) que es mas amplia que la parte superior (7) de la misma, mientras que el hueco anular tiene una parte superior (8) que es mas amplio que una base (9) del mismo.
2. Ensamblaje según la reivindicación 1, donde la sección transversal de la proyección anular y hueco anular tienen forma trapezoidal.
3. Ensamblaje según la reivindicación 1 o 2, donde la proyección anular está provista en la boya mientras que el hueco anular está provisto en la torrecilla.
4. Ensamblaje según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde un elemento de sellado es provisto entre la proyección anular y el hueco anular.
5. Ensamblaje según la reivindicación 4, donde el elemento de sellado es provisto entre la parte superior de la proyección anular y la base del hueco anular.
6. Ensamblaje según la reivindicación 5, donde el elemento de sellado se fija a la base del hueco anular.
7. Ensamblaje según cualquiera de las reivindicaciones de la 4 a la 6, donde el elemento de sellado es un caucho blando o un anillo de acero suave.

